

AG

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001194554 A

(43) Date of publication of application: 19.07.01

(51) Int. Cl

G02B 6/38

(21) Application number: 2000005371

(71) Applicant: NISSHIN KASEI:KK NIPPON  
TELEGR& TELEPH CORP <NTT>

(22) Date of filing: 14.01.00

(72) Inventor: KUSAHARA YUJI  
KOMATSU MIKIYA  
YOSHIURA TAKASHI  
SHUDO YOSHITO  
SATO KOJI  
SUMITA MAKOTO  
TONO SHUNICHI

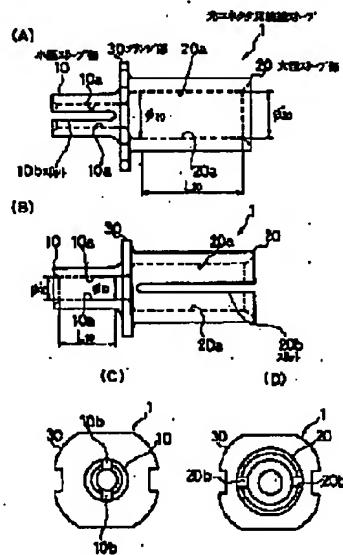
(54) CONVERTING SLEEVE FOR OPTICAL  
CONNECTOR

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an easily formed and inexpensive converting sleeve 1 for optical connector with which axis misalignment between ferrules different in diameter is slight and each ferrule is held with a constant force.

SOLUTION: The converting sleeve 1 for optical connector is constituted such that a small and a large diameter sleeve 10, 20 are integrally molded with a flange 30 held in-between, that each sleeve 10, 20 is made of an elastic material, that each inner diameter surface 10a, 20a has a tapered shape gradually narrowing from the end of the ferrule joining face toward the opening part, and that slits 10b, 20b are formed at two places on each sleeve 10, 20.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-194554

(P2001-194554A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 6/38

識別記号

F I

G 0 2 B 6/38

コード(参考)

2 H 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21)出願番号

特願2000-5371(P2000-5371)

(22)出願日

平成12年1月14日(2000.1.14)

(71)出願人 500010152

株式会社日新化成

埼玉県大宮市宮前町821番地

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 草原 裕次

埼玉県大宮市宮前町821番地 株式会社日

新化成内

(74)代理人 100078330

弁理士 笹島 富二雄 (外1名)

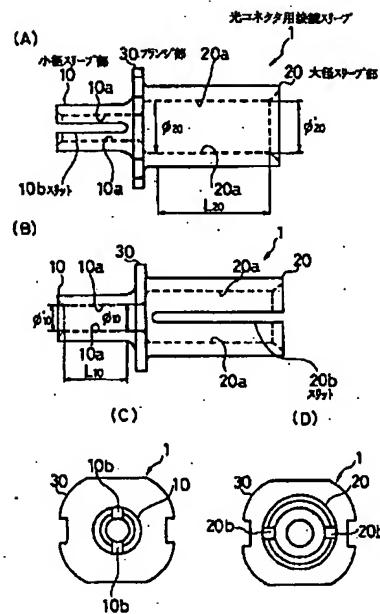
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光コネクタ用変換スリーブ

(57)【要約】

【課題】異径フェルールの軸ずれが僅かであって、一定の力で各フェルールを保持できる、成形が容易で安価な光コネクタ用変換スリーブを提供する。

【解決手段】本発明による光コネクタ用変換スリーブ1は、小径スリーブ部10および大径スリーブ部20が、フランジ部30を挟んで一体成形されると共に、各スリーブ部10, 20が、弾性を有する材料からなり、各々の内径面10a, 20aがフェルール接合面側から開口部に向けて徐々に狭くなるテーパー形状を有し、かつ、各スリーブ部10, 20のそれぞれ2箇所にスリット10b, 20bが形成された構造を有する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 外径が異なるフェルールの先端を互いに接合させて保持する光コネクタ用変換スリーブにおいて、弾性を有する材料を用いて形成され、小径フェルールが挿入される内孔を有すると共に、該内孔は、フェルール接合面近傍の内径が前記小径フェルールの外径に略一致し、前記小径フェルールの挿入される開口部に向けて前記内径が徐々に小さくなるテーパー形状とされ、かつ、前記開口部から長手方向に伸延する少なくとも2つのスリットが形成された小径スリーブ部と、  
弾性を有する材料を用いて形成され、大径フェルールが挿入される内孔を有すると共に、該内孔は、フェルール接合面近傍の内径が前記大径フェルールの外径に略一致し、前記大径フェルールの挿入される開口部に向けて前記内径が徐々に小さくなるテーパー形状とされ、かつ、前記開口部から長手方向に伸延する少なくとも2つのスリットが形成された大径スリーブ部と、  
を備え、前記小径スリーブ部および前記大径スリーブ部が、長手方向の各中心軸を一致させて配置される構成としたことを特徴とする光コネクタ用変換スリーブ。  
**【請求項 2】** 前記小径スリーブ部および前記大径スリーブ部が、熱硬化性材料を用いて一体成形されることを特徴とする請求項1に記載の光コネクタ用変換スリーブ。  
**【請求項 3】** 前記小径スリーブ部に形成される各スリットが、前記大径スリーブ部に形成される各スリットに対してずらして配置されたことを特徴とする請求項1または2に記載の光コネクタ用変換スリーブ。  
**【請求項 4】** 前記フェルール接合面の近傍に位置する前記内孔から外部に貫通する少なくとも1つの貫通孔を備えて構成されたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の光コネクタ用変換スリーブ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、フェルール径の異なる光コネクタ同志を接続する際に用いる変換スリーブに関し、特に、各フェルールの中心軸を確実に一致させると共に、一定の力で各フェルールを保持できる製造の容易な光コネクタ用変換スリーブに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の光コネクタ用変換スリーブとしては、例えば、特開平9-90169号公報、特開平10-311923号公報等で公知のものがある。

**【0003】** 前者の公報に記載されたスリーブ（スリーブホルダ）は、弾性を有する合成樹脂からなり、各フェルールが内嵌する内径面に段差が設けられたことを特徴とするものである。これにより、異径フェルールを繰り返し密に整合保持できるスリーブが、容易にして安価に製造される。

**【0004】** また、後者の公報に記載されたスリーブは、ガラス遷移領域を有する非晶質合金からなり、円筒

体の内周面の3箇所に長手方向全長に亘って形成された断面半円形の凸部を有し、かつ、長手方向にスリットが形成されたことを特徴とするものである。これにより、フェルール同士を正確に突き合わせ整列して保持できるスリーブが、量産性良く安価に製造される。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記のような従来の光コネクタ用変換スリーブにおいては、精密な形状を要するため、例えば、金属加工により製造した場合には、非常に高価になってしまうという欠点があった。また、合成樹脂等で成形した場合には、合成樹脂等を高精度に成形することが困難であって寸法のバラツキが大きくなってしまうため、軸ずれを最少にし、かつ、フェルールを保持する力（以下、挿抜力とする）を規定の値にすることが難しいという問題があった。

**【0006】** さらに、スリーブにスリットを形成する場合には、異径フェルールの各中心軸が一致し難いという欠点もあった。具体的には、従来、各スリーブの任意の1箇所にスリットが形成されるため、挿入されたフェルールは、スリットに対向するスリーブの内壁面に押し付けられるようになる。このため、フェルールの中心軸の位置がフェルール径の誤差に応じて変化してしまい、異径フェルールの各中心軸がずれ易くなってしまうのである。

**【0007】** 本発明は上記問題点に着目してなされたもので、小径フェルールの中心軸と大径フェルールの中心軸との軸ずれが僅かであり、かつ、小径および大径の各スリーブ部に対するフェルールの挿抜力が一定であって、成形が容易で安価な光コネクタ用変換スリーブを提供することを目的とする。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するため本発明は、外径が異なるフェルールの先端を互いに接合させて保持する光コネクタ用変換スリーブにおいて、弾性を有する材料を用いて形成され、小径フェルールが挿入される内孔を有すると共に、該内孔は、フェルール接合面近傍の内径が小径フェルールの外径に略一致し、小径フェルールの挿入される開口部に向けて前記内径が徐々に小さくなるテーパー形状とされ、かつ、前記開口部から長手方向に伸延する少なくとも2つのスリットが形成された小径スリーブ部と、弾性を有する材料を用いて形成され、大径フェルールが挿入される内孔を有すると共に、該内孔は、フェルール接合面近傍の内径が大径フェルールの外径に略一致し、大径フェルールの挿入される開口部に向けて前記内径が徐々に小さくなるテーパー形状とされ、かつ、前記開口部から長手方向に伸延する少なくとも2つのスリットが形成された大径スリーブ部と、を備え、それら小径スリーブ部および大径スリーブ部が、長手方向の各中心軸を一致させて配置される構成としたものである。

【0009】かかる構成では、小径スリーブ部および大径スリーブ部が、弾性を有する材料からなり、テーパー形状の内孔を備えるようにしたことで、各スリーブ部の弾性力による押圧力によって、挿入されるフェルールが一定の挿抜力で保持されるようになる。また、各スリーブ部に2つ以上のスリットを形成したことで、異径フェルールの挿入を容易にすると共に、各フェルールの中心軸を確実に一致させることができるようになる。さらに、各スリットは、フェルール挿入時等において、内孔内に閉じ込められた空気を外部に排出する経路にもなるため、異径フェルールの着脱が容易なものとなる。

【0010】また、上記の光コネクタ用変換スリーブの具体的な構成として、小径スリーブ部および大径スリーブ部が、熱硬化性材料を用いて一体成形されるようにしてもよい。

【0011】さらに、上記の光コネクタ用変換スリーブについては、小径スリーブ部に形成される各スリットが、大径スリーブ部に形成される各スリットに対してずらして配置されるのが好ましい。

【0012】かかる構成では、小径スリーブ部の各スリットが、大径スリーブ部の延長線上に位置しなくなるため、フェルール接合面付近における本変換スリーブの強度が増加するようになる。

【0013】加えて、前述した光コネクタ用変換スリーブは、フェルール接合面の近傍に位置する内孔から外部に貫通する少なくとも1つの貫通孔を備えて構成されるようにしてもよい。

【0014】かかる構成では、フェルール挿入時において、フェルール接合面近傍の内孔内に閉じ込められた空気が貫通孔を通して外部に排出されるようになり、空気混入による接合不良がより確実に回避されるようになる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、第1の実施形態にかかる光コネクタ用変換スリーブの構造図である。また、図2は、本光コネクタ用変換スリーブの外観を示す斜視図である。なお、図1(A)は図2のA方向から見た上面図であり、図1(B)は図2のB方向から見た正面図であり、図1(C)および(D)は図2のC方向およびD方向からそれぞれ見た側面図である。

【0016】各図において、本光コネクタ用変換スリーブ1は、小径スリーブ部10、大径スリーブ部20およびフランジ部30を有し、該各部が、例えばエポキシ樹脂等の弾性を有する熱硬化性材料を用いて一体成形されている。

【0017】小径スリーブ部10は、図3の光コネクタを接続した状態の断面図に示すように、相対的に小さな径を有するフェルールF1が開口部から挿入され、該小径フェルールF1を所定の位置で保持する構造を持つ。

具体的には、フェルールF1を保持する内孔となる内径面10aについて、その内径がフランジ部側から開口部側に向けて(図1(A)では右側から左側に向けて)徐々に小さくなるテーパー形状とされる。また、2本のスリット10bが長手方向に形成されていて、ここでは、例えば図1(C)に示すように、各スリット10bが小径スリーブ部10の上下方向の対向する位置にそれぞれ設けられるものとする。なお、上記内径面10aおよびスリット10bの具体的な形状については後述する。

【0018】大径スリーブ部20は、前述の図3に示したように、相対的に大きな径を有するフェルールF2が開口部から挿入され、該大径フェルールF2を所定の位置で保持する構造を持つ。具体的には、フェルールF2を保持する内孔となる内径面20aについて、その内径がフランジ部側から開口部側に向けて(図1(A)では左側から右側に向けて)徐々に小さくなるテーパー形状とされる。また、2本のスリット20bが長手方向に形成されていて、ここでは、例えば図1(D)に示すように、各スリット20bが大径スリーブ部20の左右方向の対向する位置にそれぞれ設けられるものとする。この大径スリーブ部20の各スリット20bは、小径スリーブ部10の各スリット10bに対してずれるように、すなわち、小径スリーブ部10の各スリット10bの延長線上に大径スリーブ部20の各スリット20bが位置しないように形成されるのが望ましい。具体的には、図1および図2に示したように、各スリーブ部10、20の各々のスリット10b、20bの配置方向を直交させるのがよい。このようにすることで、本スリーブ1のフランジ部30付近における強度を増加させることができる。なお、上記内径面20aおよびスリット20bの具体的な形状については後述する。

【0019】フランジ部30は、小径スリーブ部10と大径スリーブ部20の間に位置し、図示しない光コネクタ変換用アダプタのハウジング等に固定される。ここで、例えば、MU形光コネクタおよびSC形光コネクタを互いに接続するアダプタに用いられる場合の変換スリーブ(MU/SC変換スリーブ)の具体的な構造(形状)を詳しく説明する。

【0020】一般的なMU形光コネクタのフェルール径は1.249mmあり、SC形光コネクタのフェルール径は2.499mmある。このため、小径スリーブ部10の内径面10aのテーパ形状は、例えば、フランジ部30側の端部付近の直径 $\phi_{10}$ (図1(B)参照)を1.249±0.0005mmとし、開口部側の端部付近の直径 $\phi_{10}'$ を1.225±0.001mm等とする。ここでは、内径面10aが最大直径 $\phi_{10}$ となる部分から最小直径 $\phi_{10}'$ となる部分までの間の長さ $L_{10}$ を約3.0mmとしている。また、大径スリーブ部20の内径面20aのテーパ形状は、例えば、フランジ部30側の端部付近の直径 $\phi_{20}$ (図1(A)参照)を2.499±0.

0005mmとし、開口部側の端部付近の直径 $\phi_{20}'$ を $2.470 \pm 0.002\text{ mm}$ 等とする。ここでは、内径面20aが最大直径 $\phi_{20}$ となる部分から最小直径 $\phi_{20}'$ となる部分までの間の長さ $L_{20}$ を約4.7mmとしている。

【0021】また、小径スリーブ部10の各スリット10bおよび大径スリーブ部20の各スリット20bの形状は、例えば、所要の幅（例えば0.5mm等）で長手方向に延びる切り込みとし、その先端部分にはR部が設けてある。なお、各スリットの深さ（長手方向の長さ）は、対応する各スリーブ部の中央部分よりもフランジ部30側に達する長さとするのが望ましく、さらには、図1および図2に示したように、フランジ部30近傍まで達するように形成するのがより好ましい。

【0022】上記の一例では、MU/S C変換スリーブについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、MU形光コネクタおよびFC形光コネクタ用の変換スリーブ（MU/FC変換スリーブ）などに本発明を適用することが可能である。

【0023】上記のような構造の光コネクタ用変換スリーブでは、弾性を有する熱硬化性材料を用いて各部が一体成形されると共に、小径スリーブ部10および大径スリーブ部20の各内径面10a, 20aがテーパー形状に形成されるため、各スリーブ部10, 20の弾性力による押圧力により、挿入されるフェルールについて一定の挿抜力が得られるようになる。例えば、前述のMU/S C変換スリーブの場合には、MU形光コネクタ側の挿抜力を1.0~2.5Nの範囲で一定にすることができ、また、SC形光コネクタ側の挿抜力を2.0~5.9Nの範囲で一定にすることができる。

【0024】また、各スリーブ部10, 20には、それぞれ2箇所にスリット10b, 20bが設けてあるので、各々の開口部が狭くなっていてもフェルールを容易に挿入することができると共に、従来のように1箇所だけにスリットを設けた場合と比較して、異径フェルールの各中心軸が一致し易くなる。すなわち、スリットが1箇所だけの場合、スリーブ部に挿入されたフェルールに対して、スリットに對向する内壁面に押し付けるようにスリーブ部の弾性力が作用するため、フェルールの中心軸の位置がフェルール径の誤差に応じて概ねスリット方向へ変化してしまう。一方、本実施形態のように両サイドにスリットを設けた場合には、スリーブ部に挿入されたフェルールに対して、スリーブ部の中心軸にフェルールが来るよう弾性力が作用するため、スリーブ部およびフェルールの各中心軸が、フェルール径の誤差に關係なく略一致するようになる。したがって、上述の図3に示したように、異径フェルールF1, F2内の各光ファイバーが、フェルール接合面において確実に一致するようになる。

【0025】さらに、各スリット10b, 20bは、フ

エルール挿入時の空気抵抗を低減させる役割も持つ。すなわち、小径スリーブ部10および大径スリーブ部20の両方にフェルールF1, F2が挿入される時には、各スリーブ部の内径面10a, 20aと各フェルールF1, F2の先端面で囲まれた領域に空気が閉じ込められることになるが、その空気は各スリット10b, 20bを通って外部に抜けるようになる。このため、挿入時の空気抵抗が低減して光コネクタの取り付けが容易になると同時に、異径フェルール間を確実に接合させることが可能になる。もちろん、各フェルールを抜き取る時にも、各スリット10b, 20bから各スリーブ部内に空気が流れ込むため、光コネクタの取り外しが容易になる。

【0026】上記のように第1の実施形態によれば、フェルールの軸ずれや空気の混入による接合不良の可能性が低くなるため、異径フェルール接続時の光損失を大幅に低減することができる。また、本変換スリーブ1は、熱硬化性材料を使用し、各スリットをも含めて一体成形されるため、低コストで製造することが可能である。さらに、各スリーブ部10, 20をスリットの入ったテーパー形状としたことで、フェルールに対する挿抜力の設計自由度を向上させることもできる。加えて、小径側の各スリット10bと大径側の各スリット20bの配置方向を直交させれば、フランジ部30付近で十分な強度を確保することが可能になる。

【0027】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図4は、第2実施形態にかかる光コネクタ用変換スリーブの構造図である。ただし、(A)は上面図、(B)は正面図、(C)および(D)は側面図である。また、第1の実施形態の構成と同一の部分には同一の符号が付してある。

【0028】図4において、本光コネクタ用変換スリーブ1'は、上述の図1に示した第1の実施形態について、空気逃し穴40をフランジ部30に形成したものである。上記以外の他の部分の構造については第1の実施形態の場合と同様であるため説明を省略する。

【0029】空気逃し穴40は、例えば、フランジ部30の左右2箇所に形成された各凹部の側面から各フェルールの接合部となる中心部分に向けてそれぞれ形成された貫通孔である。ここでは、フランジ部30の左右2箇所に空気逃し穴40を設けるようにしたが、この空気逃し穴は、1つ若しくは3つ以上設けるようにしてもよく、また、その配置も各フェルールの接合部付近に貫通するような場所であれば、任意の位置に形成することができる。

【0030】上記のような構造の変換スリーブ1'では、異径フェルールの挿入時に接合面近傍に閉じ込められる空気が、2箇所の空気逃し穴40を通って外部に抜けるようになるため、空気混入による接合不良をより確実に回避できるようになる。また、光コネクタの着脱も

さらに容易に行うことが可能になる。

【0031】なお、上述の第1および第2の実施形態では、小径スリーブ部10および大径スリーブ部20の各内径面10a, 20aについて、長手方向のほぼ全長に亘ってテーパー形状となるようにしたが、本発明はこれに限らず、例えば図5の正面図に示すように、各スリーブ部10, 20について開口部から中央付近までの間の部分をテーパー形状とし、中央付近からフランジ部30側の部分については内径が一定になるような形状としてもよい。なお、図5の一例では、各スリット10b, 20bがテーパー部分に対応した深さまで形成される場合を示した。この場合には、各スリーブ部のスリット10b, 20bの配置方向をずらさなくとも、フランジ部30付近の強度は十分に確保される。ただし、上述したように挿入時の空気抵抗の低減効果を考慮すれば、各スリット10b, 20bはフランジ部30近傍まで伸ばした方が望ましく、その際には、各スリーブ部のスリット配置方向をずらしてフランジ部30付近の強度を確保するのが好ましい。

【0032】また、各スリット10b, 20bの形状は、上述したような等幅の形状に限定されるものではなく、例えば、図6の正面図に示すように、スリットの先端部分を円形にした形状等も可能である。このような形状とすることで、フェルール挿入時の空気抵抗がより軽減されるようになる。

【0033】さらに、小径スリーブ部10と大径スリーブ部20の間にフランジ部30を形成する構造を示したが、例えば、図7の構造図に示すように、フランジ部30に相当する部分を省略した構造としても構わない。図7の構造例では、小径および大径の各スリーブ部10, 20が一体成形され、図7(A)の1点鎖線で示したように、各スリーブ部10, 20の境界部分に位置するフェルール接合面まで、各フェルールF1, F2が挿入されるような構造となる。

【0034】加えて、熱硬化性材料を用いるものとして説明を行ったが、本発明はこれに限らず、弾性を有する公知の材料を使用することが可能であり、例えば熱可塑性材料、金属等であっても構わない。ただし、一体成形による製造の容易さを考慮すると、エポキシ樹脂等の熱

硬化性材料が最適である。

### 【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光コネクタ用変換スリーブは、小径スリーブ部および大径スリーブ部が、弾性を有する材料を用い、内孔をテーパー形状とし、かつ、2箇所にスリットを形成した構造とされたことで、フェルールの軸ずれや空気の混入による接合不良を回避して一定の挿抜力を得ることができるために、異径フェルール接続時の光損失を大幅に低減することが可能であり、挿抜力の設計自由度も向上できる。

【0036】また、フェルール接合面の近傍に位置する内孔から外部に向けて少なくとも1つの貫通孔を設ければ、フェルール挿入時における接合面近傍の空気が外部に抜けるようになるため、空気混入による接合不良をより確実に回避できると共に、光コネクタの着脱もさらに容易に行うことが可能になる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の光コネクタ用変換スリーブを示す構造図である。

【図2】同上第1実施形態の外観を示す斜視図である。

【図3】同上第1実施形態について異径フェルール挿入時の接合状態を示す断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態の光コネクタ用変換スリーブを示す構造図である。

【図5】本発明による各スリーブ部の他のテーパー形状の一例を示す図である。

【図6】本発明による各スリーブ部の他のスリット形状の一例を示す図である。

【図7】第1実施形態の変形例としてフランジ部を省略した場合の一例を示す構造図である。

### 【符号の説明】

1, 1' …光コネクタ用変換スリーブ

10 …小径スリーブ部

20 …大径スリーブ部

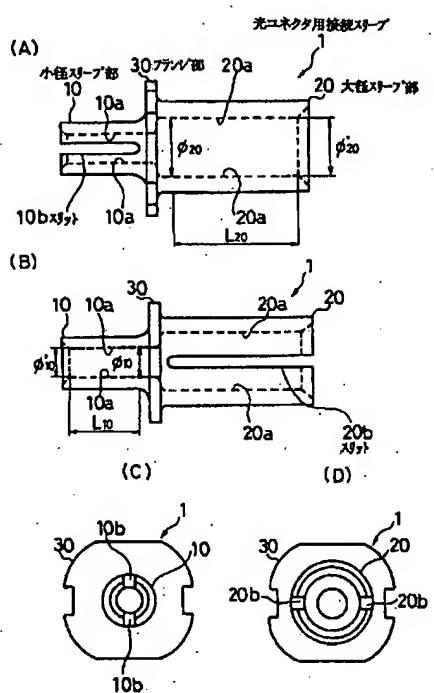
10a, 20a …内径面

10b, 20b …スリット

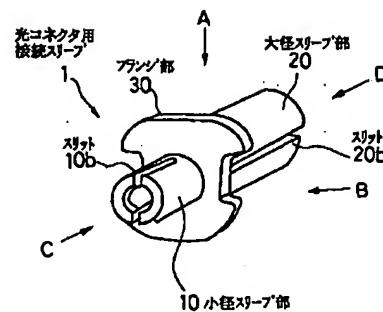
30 …フランジ部

40 …空気逃し穴

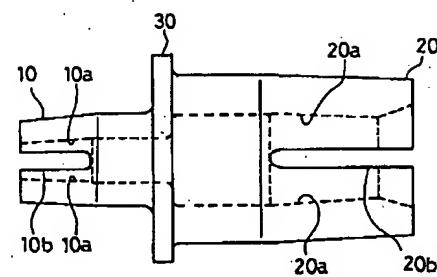
【図1】



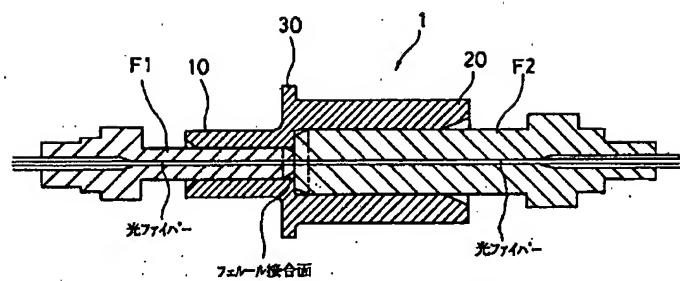
【図2】



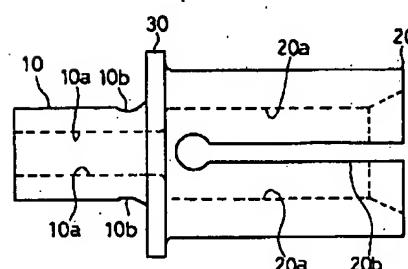
【図5】



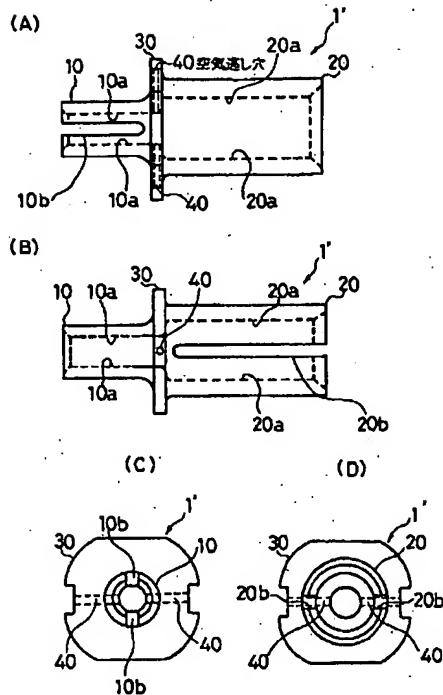
【図3】



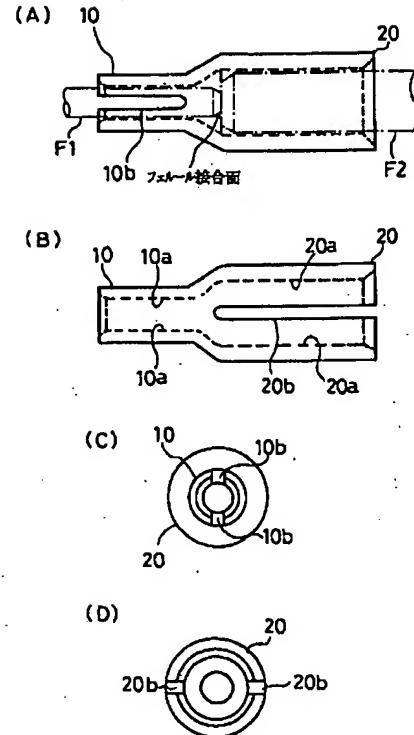
【図6】



【図4】



【図7】



## フロントページの続き

(72) 発明者 小松 幹也  
埼玉県大宮市宮前町821番地 株式会社日本新化成内

(72) 発明者 吉浦 孝  
埼玉県大宮市宮前町821番地 株式会社日本新化成内

(72) 発明者 首藤 義人  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 佐藤 弘次  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 住田 真  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 東野 俊一  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 2H036 MA05 NA05